

10/506433  
Rec'd PCT/PTO 02 SEP 2004  
JP2004/000063

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 03 FEB 2004  
WIPO PCT  
08.1.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 2月28日  
Date of Application:

出願番号 特願2003-053231  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP2003-053231]

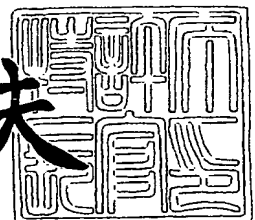
出願人 ソニー株式会社  
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年11月 5日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 0390062902

【提出日】 平成15年 2月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F16C 17/02

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社  
内

【氏名】 矢澤 健一郎

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社  
内

【氏名】 金子 猛

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社  
内

【氏名】 高田 清幸

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社  
内

【氏名】 穴戸 祐司

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社  
内

【氏名】 佐藤 弘史

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社  
内

【氏名】 柿沼 義昭

## 【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

## 【代理人】

【識別番号】 100069051

【弁理士】

【氏名又は名称】 小松 祐治

【電話番号】 0335510886

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100116942

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩田 雅信

【電話番号】 0335510886

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 048943

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0117652

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 軸受装置及び回転駆動装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 軸及び該軸を回転自在に支持するために軸受手段を備えた軸受装置において、

前記軸との間に空隙を介して配置される潤滑油シール用の部材と、該部材及び前記軸受手段を外周から保持する樹脂製のハウジング部材を設けた

ことを特徴とする軸受装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載した軸受装置において、

前記軸受手段として、前記軸にかかるラジアル荷重を受けるラジアル軸受手段及び前記軸にかかるスラスト荷重を受けるスラスト軸受手段を設けるとともに、

前記軸の抜け止め部材と、該抜け止め部材の周囲に空間を確保するために配置されかつ前記潤滑油シール用の第一の部材とは別の部材として形成された第二の部材を設け、

前記ハウジング部材によって、前記ラジアル軸受手段及び前記第一の部材及び前記第二の部材を保持した

ことを特徴とする軸受装置。

【請求項 3】 請求項 1 に記載した軸受装置において、

前記ハウジング部材に高分子材料を用いた

ことを特徴とする軸受装置。

【請求項 4】 請求項 2 に記載した軸受装置において、

前記ラジアル軸受手段として動圧流体軸受を用いた

ことを特徴とする軸受装置。

【請求項 5】 請求項 2 に記載した軸受装置において、

前記スラスト軸受手段として、前記軸の端面を曲面状に形成してこれを前記第二の部材に接触させた構成を有する

ことを特徴とする軸受装置。

【請求項 6】 請求項 1 に記載した軸受装置において、

前記軸のうち、前記潤滑油シール用の部材との間で空隙を形成する部分がテー

パー状とされ、該軸に沿って内部に近づくにつれて軸径が大きくなるようにしたことを特徴とする軸受装置。

【請求項 7】 請求項 2 に記載した軸受装置において、  
前記スラスト軸受手段として、前記抜け止め部材及び前記第二の部材を用いて動圧流体軸受を構成したことを特徴とする軸受装置。

【請求項 8】 回転体及び該回転体とともに回転する軸と、該軸を回転自在に支持する軸受手段及び回転体を回転させるための駆動手段を備えた回転駆動装置において、

前記軸との間に空隙を介して配置される潤滑油シール用の部材と、該部材及び前記軸受手段を外周から保持する樹脂製のハウジング部材を設けたことを特徴とする回転駆動装置。

【請求項 9】 請求項 8 に記載した回転駆動装置において、  
前記軸受手段として、前記軸にかかるラジアル荷重を受けるラジアル軸受手段及び前記軸にかかるスラスト荷重を受けるスラスト軸受手段を設けるとともに、  
前記軸の抜け止め部材と、該抜け止め部材の周囲に空間を確保するために配置されかつ前記潤滑油シール用の第一の部材とは別の部材として形成された第二の部材を設け、

前記ハウジング部材によって、前記ラジアル軸受手段及び前記第一の部材及び前記第二の部材を保持したことを特徴とする回転駆動装置。

【請求項 10】 請求項 8 に記載した回転駆動装置において、  
前記ハウジング部材に高分子材料を用いたことを特徴とする回転駆動装置。

【請求項 11】 請求項 9 に記載した回転駆動装置において、  
前記ラジアル軸受手段として動圧流体軸受を用いたことを特徴とする回転駆動装置。

【請求項 12】 請求項 9 に記載した回転駆動装置において、  
前記スラスト軸受手段として、前記軸の端面を曲面状に形成してこれを前記第

二の部材に接触させた構成を有する  
ことを特徴とする回転駆動装置。

【請求項 1 3】 請求項 8 に記載した回転駆動装置において、  
前記軸のうち、前記潤滑油シール用の部材との間で空隙を形成する部分がテー  
パー状とされ、該軸に沿って内部に近づくにつれて軸径が大きくなるようにした  
ことを特徴とする回転駆動装置。

【請求項 1 4】 請求項 9 に記載した回転駆動装置において、  
前記スラスト軸受手段として、前記抜け止め部材及び前記第二の部材を用いて  
動圧流体軸受を構成した  
ことを特徴とする回転駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、軸受装置及びこれを用いた回転駆動装置において、安定性及び信頼  
性を高めるための技術に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

回転軸を精度良く支持する長寿命の軸受装置として、例えば、CPU（中央処  
理装置）等の発熱デバイスに設けられる冷却用ファンの軸受ユニットや、テー  
プ状記録媒体を用いた記録再生装置等に使用される回転ドラムの駆動用ファンモ  
ータの軸受ユニットが挙げられ、動圧流体軸受を用いた構成が知られている（例  
えば、特許文献 1 参照。）。

【0 0 0 3】

軸受ユニットの構成形態として、例えば、金属製（ステンレス鋼等）の軸を支  
持する軸受手段に、焼結含浸軸受や動圧流体軸受等を用いたラジアル軸受及び高  
分子材料から成るスラスト軸受を採用する場合において、それらの軸受を保持す  
る金属製（真鍮等）のハウジング部材と、ラジアル軸受の内周部に充填された潤  
滑油の漏洩を抑えるためにシール部材を設けた例が挙げられる。本形態では、ラ  
ジアル軸受とスラスト軸受によって軸が回転自在に支持されて、該軸がハウジン

グ部材に対して相対的に回転される。また、軸の良好な回転には潤滑油が必須とされ、シール部材により潤滑油の外部漏洩が防止される。しかし、潤滑油はあらゆる隙間から滲み出て軸受ユニットの外部に漏洩してしまう虞があり、短寿命化等の原因となるので、各部材の締結部分を完全に密閉しなければならず、そのために、金属製ハウジング部材とシール部材との締結部を紫外線硬化型接着剤等で封止する方法、あるいはハウジング部材を樹脂製にしてシール部材を一体成形で作製する方法（例えば、本願出願人が既に提出した特願 2 0 0 1 - 2 8 9 5 6 8 号や特願 2 0 0 2 - 0 3 4 3 3 1 号等を参照）が挙げられる。

#### 【0 0 0 4】

##### 【特許文献 1】

特開 2 0 0 0 - 2 0 5 2 4 3 号公報（図 1 乃至図 4）

#### 【0 0 0 5】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の軸受装置にあっては、安定性や信頼性の観点において下記に示すような問題がある。

#### 【0 0 0 6】

例えば、ハウジング部材とシール部材が別部材とされる構成形態において、両者間の完全な結合や締結が困難であり、潤滑油の漏洩を確実に防止することが難しい。また、接着剤等の高分子のパッキング材料を締結部の全周に亘って、むらなく塗布することは複雑で難易度の高い作業であり、しかも隙間なく完全に封止されたか否かを確認することも困難である。その結果、十分な信頼性が得られないか、あるいはコストが非常にかかってしまう。

#### 【0 0 0 7】

尚、潤滑油の漏洩は、安定した寿命が確保されないことに繋がり、軸受ユニットの信頼性を低下させる要因となったり、また、軸受ユニットの外部に配置される部品への悪影響（ケミカルアタック現象等）を引き起こす虞もある。例えば、ハードディスクドライブ（HDD）装置への適用において、有機材料からなる潤滑油の漏洩はスティクションやヘイズ（ディスク面の曇り）等の原因となる。

#### 【0 0 0 8】

また、ハウジング部材とシール部材とが一体成形された構成形態では、両者に隙間はできないが、軸受によって軸が支持された状態でハウジング部材を成形する際に、ハウジング部材の一部であるシール部と軸との間に形成される空隙を小さくする必要がある場合には、その精度を保証することが難しくなる。例えば、シール部と軸との間の空隙量のバラツキは油面の位置（高さ）に影響を及ぼすため、油量が多いと温度上昇や圧力変化等により潤滑油が外部に飛散する虞がある。

#### 【 0 0 0 9 】

そこで、本発明は、軸受装置及びこれを用いた回転駆動装置において、高い信頼性及び長寿命の実現を課題とする。

#### 【 0 0 1 0 】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明は、上記した課題を解決するために、軸との間に空隙を介して配置される潤滑油シール用の部材と、該部材及び軸受手段を外周から保持する樹脂製のハウジング部材を設けたものである。

#### 【 0 0 1 1 】

従って、本発明によれば、シール用の部材を外周から樹脂製のハウジング部材で保持することで両者を隙間なく結合した構造（シームレス構造）を実現することができる。よって、シール用の部材とハウジング部材との隙間を接着剤等で封止する必要がなくなる。また、シール用の部材と軸との空隙量については、該部材の加工精度や成形精度により保証される（つまり、ハウジング部材の成形精度に左右されない。）ので、空隙のバラツキを十分に低減することができる。

#### 【 0 0 1 2 】

##### 【発明の実施の形態】

本発明は、軸受装置及びこれを用いた回転駆動装置に関するものであり、例えば、動圧流体軸受等を用いた構成において、衝撃や環境変化等に伴う潤滑油の漏洩を防止し、信頼性及び精度の高い軸支持を必要とする各種装置に好適である。

#### 【 0 0 1 3 】

先ず、本発明に係る軸受装置の構成形態について、図 1 乃至図 4 を用いて説明



する。

#### 【0014】

尚、以下に示す形態では、軸（回転軸）を支持する軸受手段として、ラジアル軸受手段及びスラスト軸受手段が設けられており、軸端部におけるスラスト軸受手段については、ピボット(pivot)型軸受を用いた構成形態（第1の実施形態）と、動圧流体軸受を用いた構成形態（第2の実施形態）を例示している。

#### 【0015】

図1は、上記第1の実施形態に係る軸受装置（あるいは軸受ユニット）の構成例を示す断面図である。尚、本例では、軸の先端を加工して球状部とし、該部分を高分子材料で形成した部材で受けることでスラスト軸受手段を構成している。

#### 【0016】

軸受装置1は、ステンレス鋼等の金属材料あるいは樹脂材料等で丸棒状に形成された軸（回転軸）2と、該軸を支持する軸受手段3を備えている。つまり、軸受手段3として、ラジアル荷重を受けるラジアル軸受手段4及びスラスト荷重を受けるスラスト軸受手段5が設けられている。

#### 【0017】

ラジアル方向に関して軸2を回転自在に支持するラジアル軸受手段4には、焼結含油軸受や動圧流体軸受等が用いられる。一例として、動圧流体軸受を用いる場合について説明すると、該軸受は、例えば、銅系又は銅－鉄系の焼結金属に動圧発生用の溝（「く」字状をした、所謂ヘリングボーン溝）を形成した構成を有しており、焼結金属特有の多孔質構造を利用して潤滑油が保持される。本例では、円筒状をしたラジアル軸受手段4の内周部において、2群の動圧発生用溝4a、4a、…及び4b、4b、…が周方向（軸回転に沿う方向）にそれぞれ形成された動圧流体軸受を用いているが、軸2の周面に動圧発生用溝を形成した構成形態でも構わない。また、本発明の適用においては、動圧流体軸受に限らず、メタル軸受等を使った各種形態での実施が勿論可能である。

#### 【0018】

軸2の先端寄りの位置には環状の係合溝2aが形成されていて、これに環状の抜け止め（用）部材6が取り付けられている。該抜け止め部材は、例えば、ナイ

ロン（直鎖脂肪族ポリアミド）等の高分子材料で形成されるか又は金属部品（Eリング等）とされ、振動等で外力が軸方向に加わったり、気圧変化等が起きた場合に、軸2がその中心軸方向に移動して抜けてしまわないように防止するストッパーとして機能する。

#### 【0019】

抜け止め部材6の周囲には、ナイロン、ポリイミド、液晶ポリマー（LCP）等の高分子材料や真鍮等の金属を用いて形成された部材（以下、「空間形成用部材」という。）7が設けられている。この空間形成用部材7は、抜け止め部材6が軸2に固定されて一緒に回転することを考慮して、該抜け止め部材6の周囲に所定の空間を形成するために配置される。

#### 【0020】

本例では、樹脂製の空間形成用部材7が、凹部7aを有する有底の筒状に形成されており、軸2の端面が球面状とされて凹部7aの底面（平面）に点接触されている。このように、スラスト方向に関して軸2を支持するスラスト軸受手段5については、例えば、軸端2bに凸曲面を形成して、これを空間形成用部材7に接触させた形態を採用すれば、軸端を受けるための受け部材が不要になる（空間形成用部材7が受け部材を兼ねることになる。）ので、構成の簡素化や部品点数及びコストの削減等の観点から好ましい。また、本例に限らず、空間形成用部材に突部（あるいは受け部）を一体に形成してこれと軸端とを接触させるといった各種形態での実施も勿論可能である。

#### 【0021】

尚、本例に示す空間形成用部材7には段部7bが形成されており、該段部はラジアル軸受手段4が部分的に嵌合される受け入れ用凹部を構成している（その理由は、後述の製造方法において説明する。）。

#### 【0022】

潤滑油シール用の部材（以下、「シール部材」という。）8は、その内周面8aと軸2との間に微小な空隙「G」（軸2の露出側において径方向に形成される空隙）をもって配置されており、樹脂材料、例えば、ナイロンやポリ四ふっ化エチレン等の高分子材料、あるいは金属を用いて円筒状に形成される。このシール

部材 8 には段部 8 b が形成されており、該段部はラジアル軸受手段 4 が部分的に嵌合される受け入れ用凹部を構成している（その理由は、後述する製造方法において説明する。）。尚、装置内部に充填された潤滑油の一部 9 は空隙 G に存在する（図 1 の大円枠を参照）。また、シール部材 8 に形成された窪み 8 c は、ラジアル軸受手段 4 の端部に形成された突部に対応して形成されたもので、該突部は軸方向における向きを区別するための目印（マーク）である。

#### 【0023】

ハウジング部材（あるいは保持部材）10 は、シール部材 8 やラジアル軸受手段 4 等を外周から保持するものであり、樹脂材料（例えば、ポリイミド、ポリアミド、ナイロン、LCP 等の高分子材料）を用いて形成される。本例において、ハウジング部材 10 は、ラジアル軸受手段 4 と空間形成用部材 7 とシール部材 8 とを隙間なく完全にシームレスに締結する役割を有する。これによって、潤滑油の漏洩を防止することができる。

#### 【0024】

また、本例では、軸 2 が外部に露出する部分において潤滑油の漏洩を防ぐための工夫を凝らしている。

#### 【0025】

つまり、図 1 の大円枠内に拡大して示すように、軸 2 のうち外部に露出する場所の近辺において、シール部材 8 との間で空隙 G を形成する部分がテーパ部（円錐台状の部分）2 c とされ、軸 2 に沿って内部方向（ラジアル軸受手段 4 に近づく方向）に進むにつれて軸径が大きくなるように形成されている。

#### 【0026】

空隙 G は、内部に向かって次第に大径となるテーパ部 2 c と、これに対向するシール部材 8 の内周面 8 a との間に形成されるので、装置内部へ行くに従って隙間（空隙量）が徐々に小さくなる。毛細管現象により生じる引き込み圧力を「 $p$ 」と記すとき、「 $p = 2 \gamma \cos \theta / c$ 」（ここで、 $\gamma$ ：潤滑油の表面張力、 $\theta$ ：潤滑油の接触角、 $c$ ：空隙量）の関係があり、 $p$  は空隙量  $c$  に反比例する（ $p \propto 1/c$ ）。よって、空隙量  $c$  が小さい程、発生する引き込み圧力が大きくなり、潤滑油 9 は、空隙量  $c$  の小さい内部方向へと引き込まれることになるので、潤

滑油 9 が外部へと移動して漏れ出すことはない。また、軸径が一定の場合には偏心により軸方向からみて空隙量の小さい部分と空隙量の大きい部分が生じ、潤滑油は空隙量の小さい部分に偏ってしまうが、テーパ部 2 c を軸に形成した場合には軸方向に沿って空隙量に変化がつけられており、軸に対して傾斜した切断面（楕円面）内で同一クリアランスの部分が存在することになるので、偏心に起因する潤滑油の偏りが少なくなる。そして、軸回転時の遠心力の作用により、潤滑油を外部に飛散し難くするシール効果が得られる。

#### 【 0 0 2 7 】

更に、潤滑油の漏洩を防止するために、軸 2 の露出部やシール部材 8 の表面に界面活性剤を塗布する方法が挙げられる。界面活性剤を塗布することにより、潤滑油との接触角  $\theta$  が増加することになるので、その結果、引き込み圧力  $p$  が弱まる。つまり、外部の引き込み圧力  $p$  を弱めることにより、相対的に内部の引き込み圧力  $p$  が上昇することになるので、潤滑油の漏洩や移動を防止することができる。

#### 【 0 0 2 8 】

次に、図 2 を用いて、本発明に係る軸受装置の製造方法について説明する。尚、本図は軸受装置 1 の組立工程について一例を示した工程図であり、下記工程に従って軸受装置が製造される。

#### 【 0 0 2 9 】

- (1) 軸挿入工程
- (2) 空間形成用部材及びシール部材の取付工程
- (3) ハウジング部材の形成工程
- (4) 潤滑油の充填及び油量調整工程。

#### 【 0 0 3 0 】

先ず、工程 (1) では、抜け止め部材 6 が取り付けられた軸 2 を、ラジアル軸受手段 4 に挿入する。そして、工程 (2) において、空間形成用部材 7 及びシール部材 8 を、ラジアル軸受手段 4 に取り付ける。即ち、ラジアル軸受手段 4 の軸方向における各端部の外周縁に、空間形成用部材 7 の段部 7 b やシール部材 8 の段部 8 b を外嵌させることで、ラジアル軸受手段 4 の一部が空間形成用部材 7 及

びシール部材 8 の各凹部に受け入れられた状態にする。尚、本工程を終えた段階で、軸受手段 3 によって軸 2 が既に回転自在に支持された状態となる。

#### 【 0 0 3 1 】

次工程 ( 3 ) では、ナイロン等の高分子材料を用いたアウトサート成形により、ハウジング部材 1 0 を形成する。

#### 【 0 0 3 2 】

その後、工程 ( 4 ) で潤滑油を真空含浸により装置内部に充填して、油量を調整する (例えば、所定の温度条件下で熱膨張により外部に出る余分な油量を除去する。 ) 。

#### 【 0 0 3 3 】

このようにして作られる軸受装置 1 では、ハウジング部材 1 0 のアウトサート成形によって、複数の部材 ( ラジアル軸受手段 4 、空間形成用部材 7 、シール部材 8 ) をシームレスに締結できるので、部材同士の隙間がなくなり、潤滑油の漏洩を完全に防止することができる。また、従来のように締結部に施されるパッキングについて管理する必要がなく、工程管理が簡素化される。

#### 【 0 0 3 4 】

尚、上記工程 ( 2 ) においてシール部材 8 を成形しても良いが、シール部材と軸との間の空隙量が小さい場合には、上記したように、シール部材 8 を予め作製した上でラジアル軸受手段 4 に取り付ける方法が好ましい。その理由は空隙の精度を十分に保証するためである。例えば、空隙量  $c$  が許容値よりも大きくなると、毛細管力による引き込み圧力  $p$  が小さくなり過ぎてしまうので、空隙量には上限が存在する。よって、油量を多くする必要がある場合には、軸方向における空隙  $G$  の長さ ( シール部材の内周部の厚み ) を長くする必要が生じる。その結果、空隙  $G$  を形成するための金型部分が薄肉で軸方向に長い形状となり、金型製造が技術的に難しくなってしまう。あるいは、十分な成形精度が得られない場合には、空隙量のバラツキが大きくなってしまう。そこで、上記工程 ( 2 ) の前にシール部材を作成すれば、その精度を十分に確保することができ、空隙の精度が保証される。また、耐衝撃性については空隙量  $c$  の 2 乗に反比例するので、空隙量を小さくすること及びそのバラツキを低減することは、衝撃による潤滑油の飛散防

止に繋がる（但し、空隙量が小さくなると、温度上昇による熱膨張で油面の位置変化量が大きくなることに注意を要する。）。

#### 【0035】

軸受装置を構成する空間形成用部材については樹脂材料に限られないため、例えば、金属材料を用いることができ、図3に構成例を示す。

#### 【0036】

図示する軸受装置1Aが、上記軸受装置1と異なる点は下記に示す通りである（よって、それ以外の部分については軸受装置1において該部分に付した符号と同じ符号を用いることで説明を省略する。）。

#### 【0037】

・空間形成用部材7Aが、例えば、ステンレス鋼、真鍮、プレス材、焼結材等で形成されていること。

#### 【0038】

・スラスト軸受手段5Aが、球状に加工された軸端2bを受けるスラスト軸受部材11を有しており、該スラスト軸受部材11が空間形成用部材7Aの凹部7aに配置されて取り付けられていること。そして、スラスト軸受部材11が、ナイロン、ポリイミド、ポリアミド、液晶ポリマー等の樹脂材料又はルビジウム等の低摩擦材料を用いて、空間形成用部材7Aとは別個に形成されていること。

#### 【0039】

この軸受装置1Aでは、空間形成用部材7Aを金属製としているので、長寿命化を考慮して、樹脂材料又は低摩擦材料を用いたスラスト軸受部材11を設けている。そして、空間形成用部材7Aの剛性を高め、高温に耐え得る構成の実現により、空間形成用部材7Aの取付後に行われる成形（ハウジング部材10のアウトサート成形）工程における樹脂の注入温度や圧力条件等が緩和される。即ち、本例では、スラスト軸受部材11によるコストアップが懸念されるが、樹脂材料を選ばず、成形条件が緩和される結果、トータルコストの低減が可能である。

#### 【0040】

次に、上記した第2の実施形態に係る軸受装置の構成例について、図4を用いて説明する。尚、本例に示す軸受装置1Bと上記軸受装置1との相違点は、側方

からみて軸端部がT字状をなすとともに、軸の抜け止め部材を利用して動圧流体軸受（スラスト軸受手段）を構成したことにある。従って、以下ではこの相違点を中心に説明することにし、上記軸受装置 1 の場合と同じ機能を有する各部については同じ符号を付すことによってその詳細な説明を省略する。

#### 【0 0 4 1】

軸受装置 1 B において、軸 2 の先端に設けられた抜け止め部材 1 2 は所定肉厚の円板状をしており、真鍮やステンレス鋼等の金属、あるいはナイロンや L C P 等の高分子材料等で形成されている。そして、抜け止め部材 1 2 における軸方向の両端面、つまり、ラジアル軸受手段 4 に対向する面 1 3 及び空間形成用部材 7 に対向する面 1 4 には、動圧発生用溝 1 3 a、1 3 a、…や 1 4 a、1 4 a、…がそれぞれ形成されている。

#### 【0 0 4 2】

空間形成用部材 7 には、抜け止め部材 1 2 を受け入れるための凹部 7 a が形成されており、これにより抜け止め部材 1 2 の周囲に空間を形成している。そして、抜け止め部材 1 2 と空間形成用部材 7 との間に形成される隙間や、抜け止め部材 1 2 とラジアル軸受手段 4 との間に形成される隙間には潤滑油が充填されている。

#### 【0 0 4 3】

このように、軸受装置 1 B では、スラスト軸受手段 5 として、抜け止め部材 1 2 及び空間形成用部材 7 を用いた動圧流体軸受型の構成を備えており、軸 2 が動圧流体軸受によって相対的に回転自在に支持されているので、振動が少なく、例えば、光ディスクドライブやハードディスクドライブ等の記録装置用モータへの適用に好適である。

#### 【0 0 4 4】

尚、軸受装置 1 B の製造方法については、前記（1）乃至（4）の工程と基本的に同じであるが、抜け止め部材 1 2 において動圧発生用溝 1 3 a、1 4 a が形成された部分とラジアル軸受手段 4 及び空間形成用部材 7 との間に潤滑油が供給されて、軸回転時に所定の動圧が発生する必要がある（これは抜け止め部材 1 2 や空間形成用部材 7 の精度により規定される。）。

## 【0045】

また、本例では、動圧発生用溝 1 3 a、1 4 b が抜け止め部材 1 2 に形成された構成形態を示しているが、これに限らず、ラジアル軸受手段 4 のうち抜け止め部材 1 2 と対向する端面や、空間形成用部材 7 のうち抜け止め部材 1 2 との対向面に動圧発生用溝を形成するといった各種形態が可能である。

## 【0046】

次に、本発明に係る回転駆動装置について説明する。

## 【0047】

図 5 は、回転駆動装置の構成について一例を示したものであり、ファンモータへの適用を示した断面図である。尚、本例では前記軸受装置 1 を備えた構成形態を示している（前記軸受装置 1 A、1 B を用いた構成形態も勿論可能である。）。

。

## 【0048】

回転駆動装置 1 5 は、ロータ部 1 6 と、軸受装置 1 を有するステータ部 1 7 を備えている。

## 【0049】

回転体（回転子）を構成するロータ部 1 6 は、ロータヨーク 1 8 及びマグネット 1 9、羽根 2 0、2 0、…を備えており、その回転中心とされる位置に形成されたボス部 2 1 には、軸（回転軸）2 の端部が圧入等で固定されている。そして、ロータヨーク 1 8 の内周面には、その周方向に沿って着磁された環状のマグネット（プラスチックマグネット等）1 9 が接着固定されており、ロータ部 1 6 を構成する円筒部 1 6 a の外周面には、複数の羽根 2 0、2 0、…が周方向に沿って所定の角度間隔をもって設けられている。

## 【0050】

軸受装置 1 は、ロータ部 1 6 とともに回転する軸 2 を回転自在に支持する軸支持手段としてステータ部 1 7 に配置されている。つまり、ステータ部 1 7 を構成するステータヨーク 2 2 に形成された円筒状の支持部 2 2 a の凹部 2 3 内に軸受装置 1 が受け入れられ、圧入又は接着等により固定されている。そして、支持部 2 2 a の外周部のうち、上記マグネット 1 9 の内周面に対向したところには、コ



ア 24 及びコイル 25 を含むコイル部 26 が設けられており、マグネット 19 及びロータヨーク 18 とともに回転体の駆動手段 27 を構成している。

#### 【0051】

回転駆動装置 15 のケース 28 には、穴 28 a が形成されており、コイル部 26 への通電によりロータ部 16 が回転すると、図 5 に矢印 A で示すように、穴 28 a から空気が流入した後、ケース 28 に形成された送風口（図示せず）から外部に排出される。

#### 【0052】

このようなファンモータに前記軸受装置 1（又は 1A、1B）を搭載することにより、潤滑油の漏洩がなく、長寿命で信頼性に優れた構成を実現できる。また、ラジアル軸受手段 4 として動圧流体軸受型の構成形態を用いることで、潤滑油の漏洩がなく、高い信頼性及び高速回転性をもったモータを作製できる。従って、例えば、高い冷却性能が求められるデバイスの冷却用ファンに適している。コンピュータに使用される CPU 等の発熱体に関する冷却システムへの適用において、発熱体から発生する熱をヒートシンクに伝達して、該ヒートシンクをファンで空気冷却する構成形態等が挙げられる。

#### 【0053】

尚、回転駆動装置 15 の設置姿勢については、軸 2 に沿う方向において向きの如何を問わないので、図 5 に示す状態とは上下を逆さまにして使用することもでき、配置上の制約が少ない。

#### 【0054】

また、本発明に係る回転駆動装置にあってはファンモータに限らず、各種装置（ディスク状記録媒体の回転装置や回転式ヘッドドラム装置等）のモータ等に幅広く適用することが可能である。

#### 【0055】

しかして、上記した構成によれば、下記に示す利点が得られる。

#### 【0056】

・ラジアル軸受等、回転軸の支持手段に対して、空間形成用部材及びシール部材等の必要部材を取り付けた後で、軸の露出部分に僅かな空隙 G だけを残して、

各部材の周囲を高分子材料等で成形されるハウジング部材によって隙間なく保持した構造を採用しているため、軸受装置内部からの潤滑油の漏洩がなくなる。よって、長寿命であって信頼性に優れている。

【0057】

・製造工程が簡素であり、接着剤等によるパッキングの管理や封止状態の確認作業等が不要である。

【0058】

・焼結金属を使った動圧流体軸受を用いるとともに、ハウジング部材の樹脂成形により、低コストでありながら、長寿命、高信頼性が得られる。

【0059】

・シール部材と軸との空隙量が比較的小さい場合でも必要な精度を保証することが可能であり、空隙Gのバラツキを低減できる。

【0060】

【発明の効果】

以上に記載したところから明らかなように、請求項1や請求項8に係る発明によれば、潤滑油の漏洩等がなく、長寿命及び高い信頼性を得ることができる。しかも、そのために、装置構成や製造工程が著しく複雑化する等の不都合を伴わない。

【0061】

請求項2や請求項9に係る発明によれば、軸の抜け止め部材と、該部材の周囲に必要な空間を形成するための部材を設けることで、衝撃、気圧や内圧の変化等による軸抜けを防止できる。

【0062】

請求項3や請求項10に係る発明によれば、高分子材料を用いてハウジング部材を成形することによりシール用の部材等を外周から隙間なく保持し、潤滑油の漏洩を防止できる。

【0063】

請求項4や請求項11に係る発明によれば、ラジアル軸受手段として動圧流体軸受を用いた構成において、高精度な軸支持を実現でき、潤滑油の漏洩に起因す

る弊害を防止できる。

【0 0 6 4】

請求項 5 や請求項 1 2 に係る発明によれば、スラスト軸受手段の構成が簡素化されるので、部品点数及び工数の削減やコストの低減に有利である。

【0 0 6 5】

請求項 6 や請求項 1 3 に係る発明によれば、引き込み圧力が内部に近いほど大きくなるので、空隙内の潤滑油が外部に洩れ出し難くなる。また、軸の偏心に起因する潤滑油の偏りが少なくなり、信頼性が高まる。

【0 0 6 6】

請求項 7 や請求項 1 4 に係る発明によれば、振動の低減に有効であり、しかも抜け止め部材及びその周囲に空間を確保するための部材を利用することでスラスト軸受手段の構成が簡素化される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る軸受装置の構成例を示す断面図である。

【図 2】

図 1 に示す軸受装置の製造方法の説明図である。

【図 3】

図 1 の軸受装置の変形例を示す断面図である。

【図 4】

本発明に係る軸受装置について別の構成例を示す断面図である。

【図 5】

本発明に係る回転駆動装置の構成例を概略的に示す断面図である。

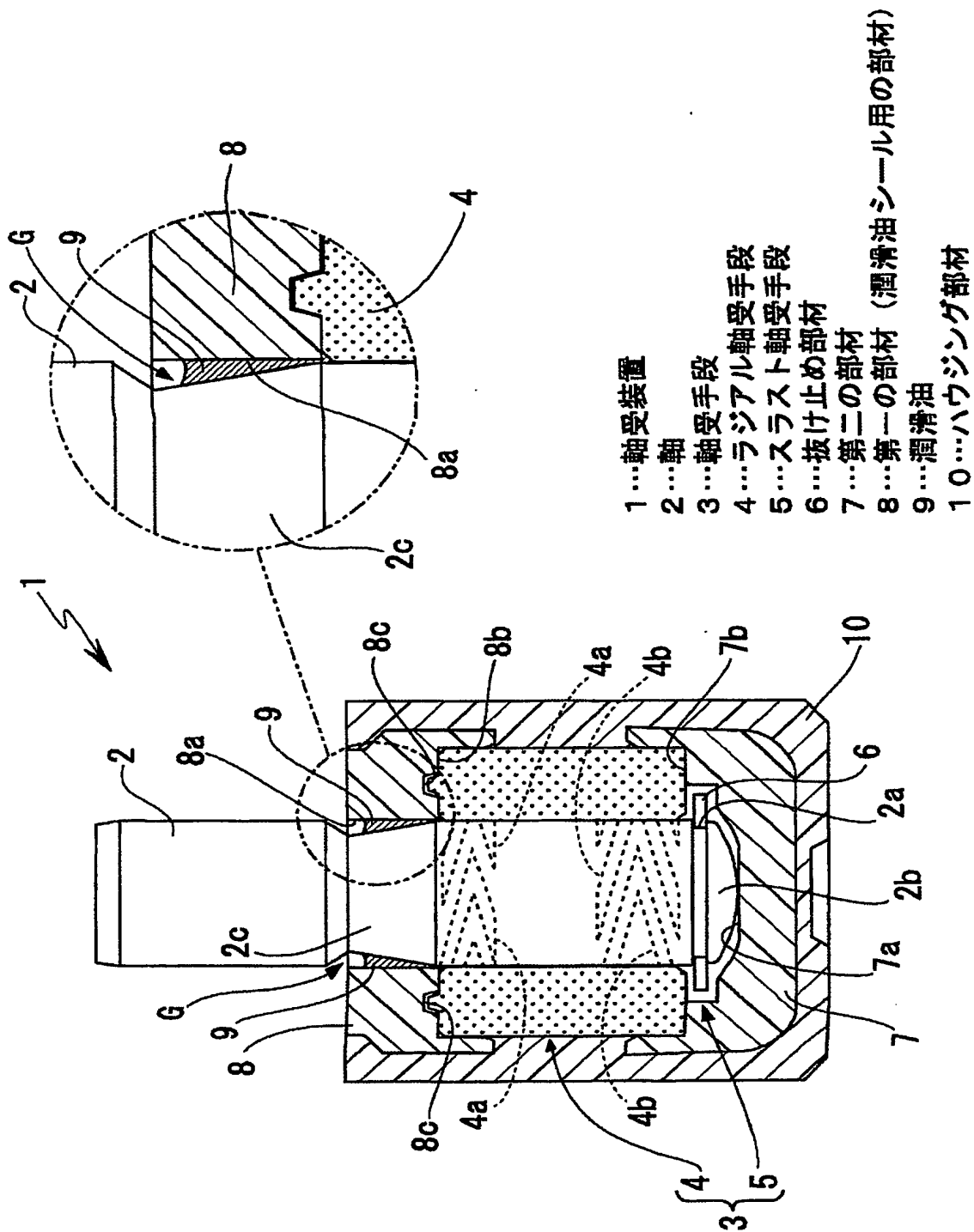
【符号の説明】

1、1 A、1 B…軸受装置、2…軸、3…軸受手段、4…ラジアル軸受手段、5、5 A…スラスト軸受手段、6…抜け止め部材、7、7 A…第二の部材、8…第一の部材（潤滑油シール用の部材）、9…潤滑油、1 0…ハウジング部材、1 2…抜け止め部材、1 5…回転駆動装置、2 7…駆動手段

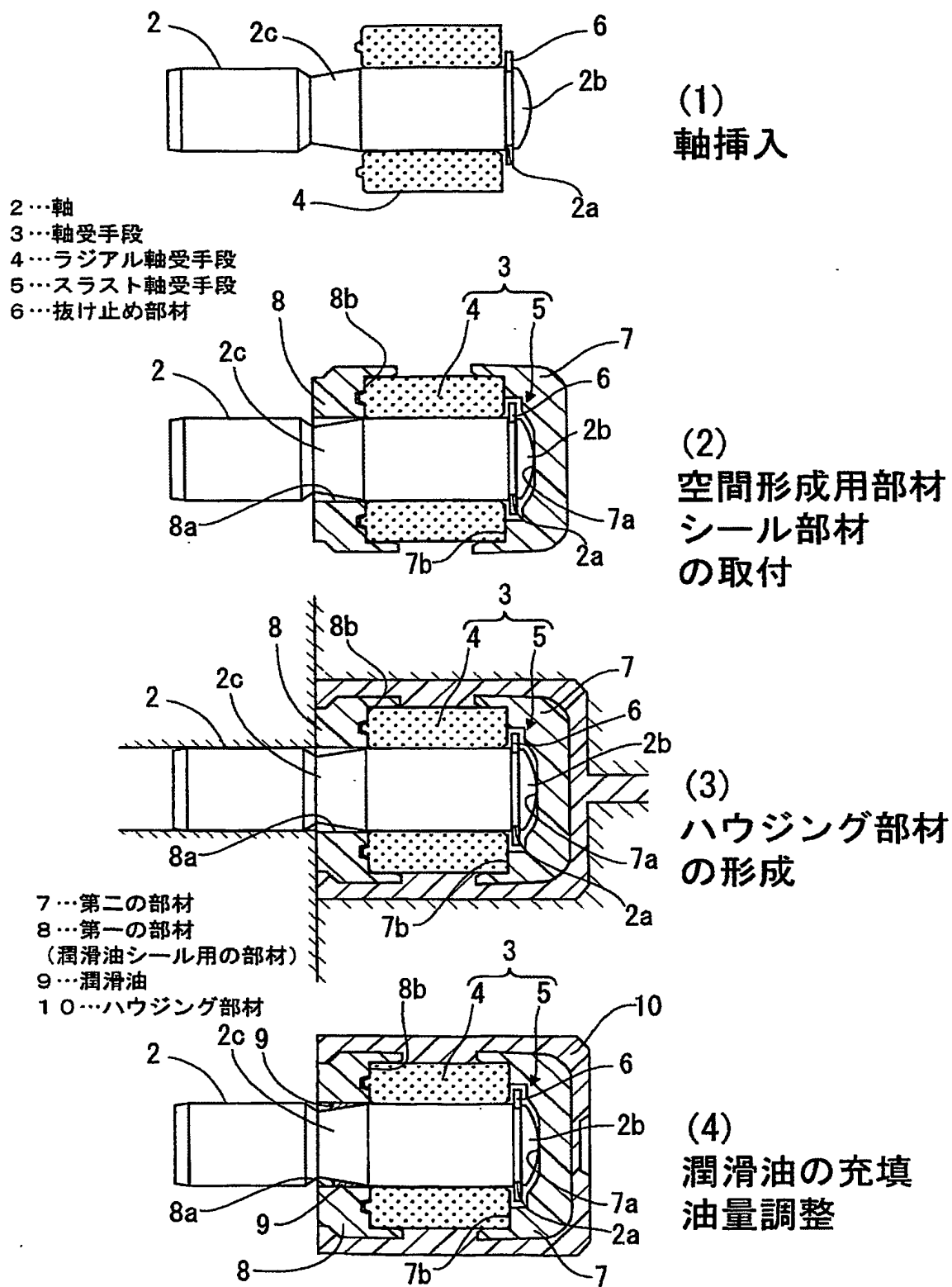
【書類名】

凶面

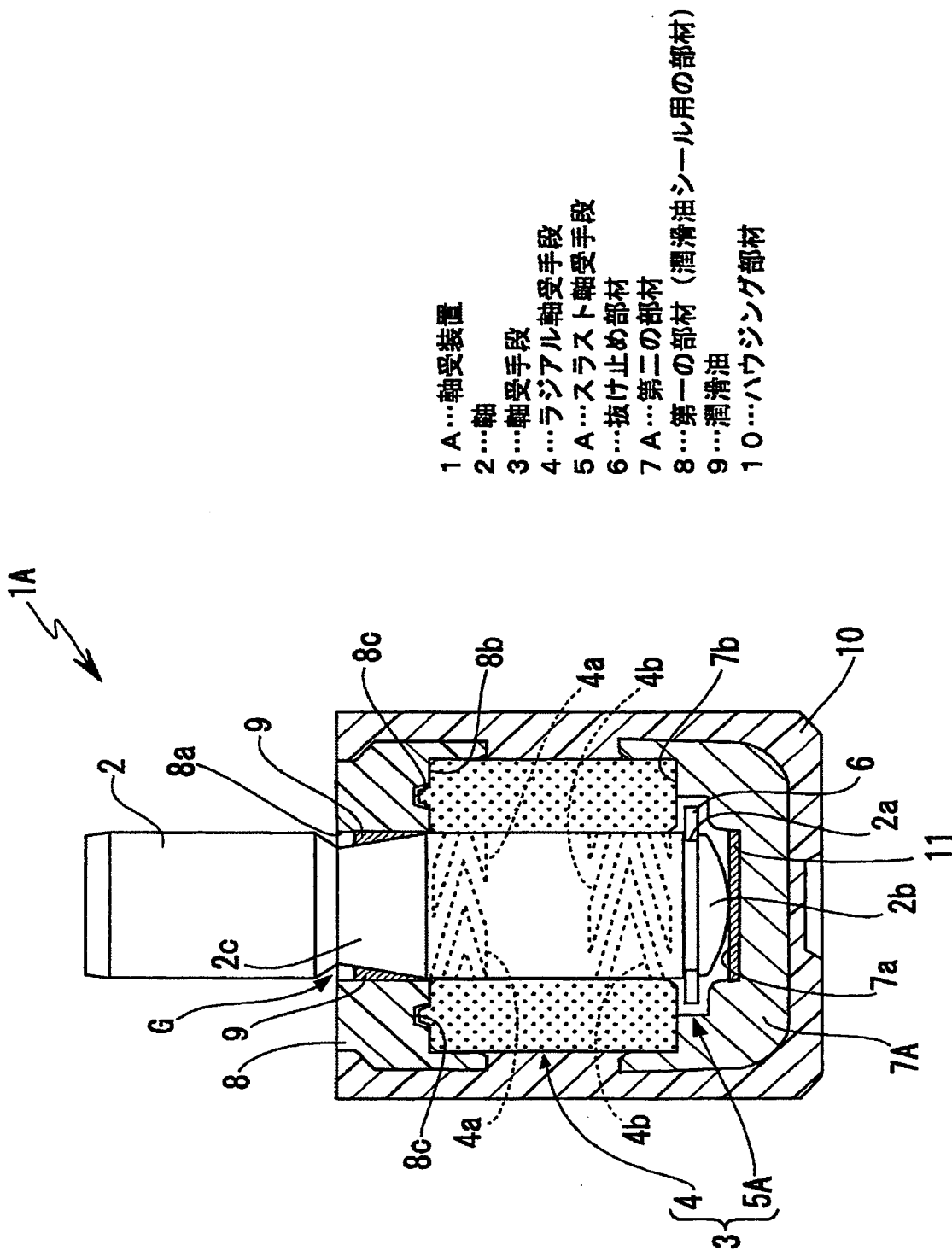
【図 1】



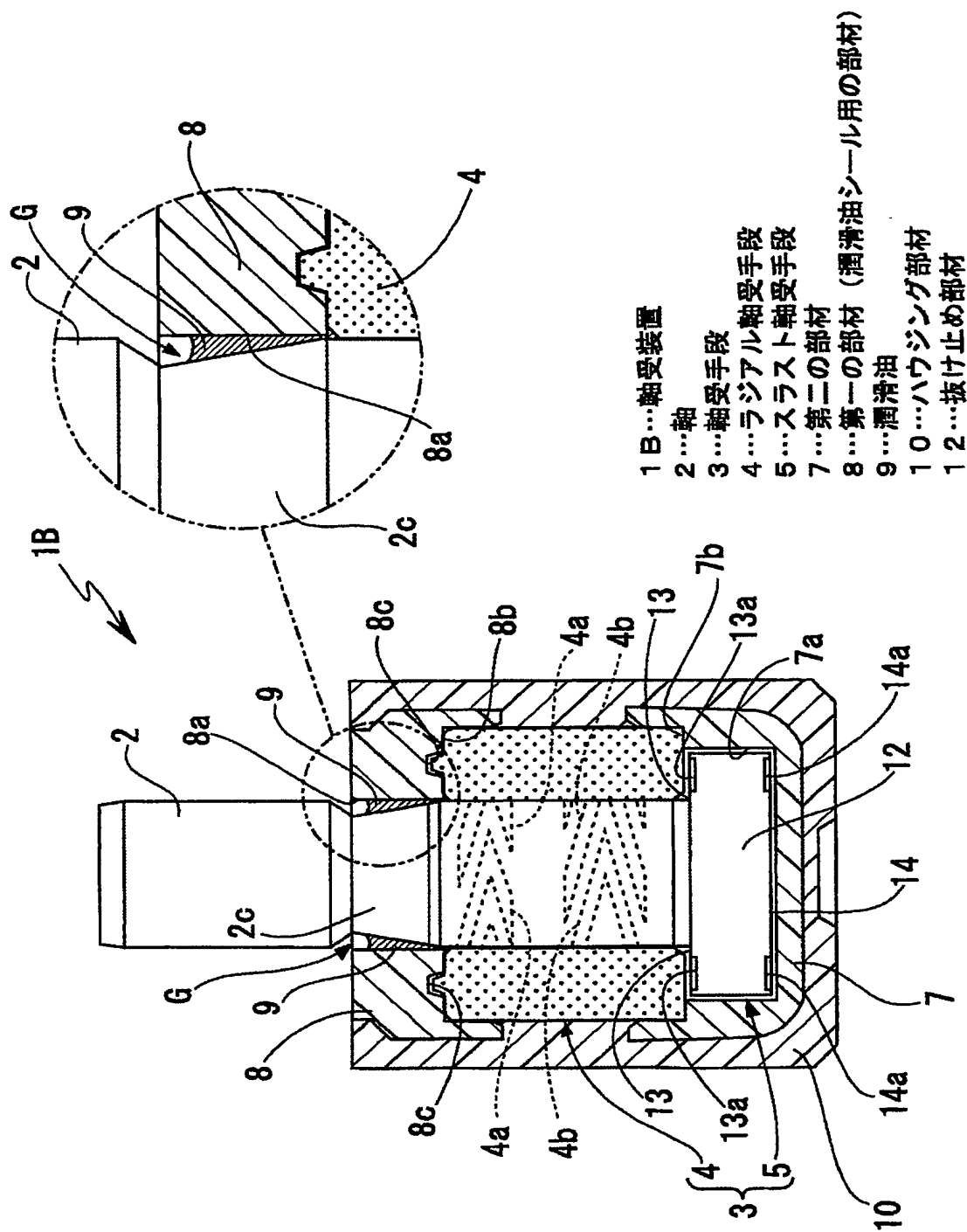
【図 2】



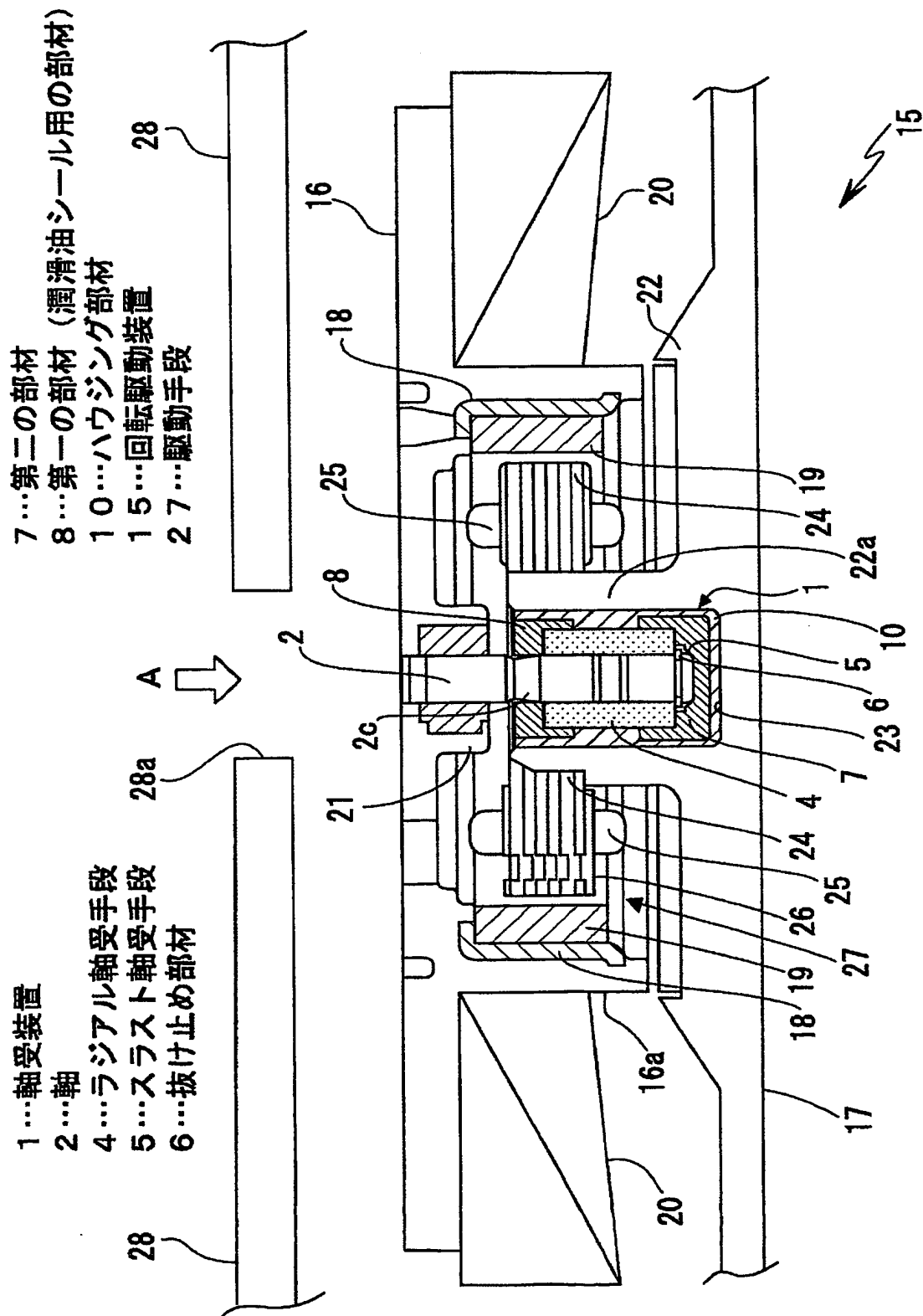
【図3】



【図 4】



【図 5】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 軸受装置及びこれを用いた回転駆動装置において、高い信頼性及び長寿命化を実現する。

【解決手段】 軸受装置 1 を構成する軸受手段 3 として、軸 2 にかかるラジアル荷重を受けるラジアル軸受手段 4 とスラスト荷重を受けるスラスト軸受手段 5 を設ける。そして、軸 2 との間に空隙 G を介して配置される潤滑油シール部材 8 と、該シール部材 8 を外周から保持する樹脂製のハウジング部材 1 0 を設ける。シール部材 8 及び軸受手段 3 に対して、アウトサート成形されるハウジング部材 1 0 により各部材を保持することで、潤滑油の漏洩原因となる隙間が生じない構造とした。また、空隙 G の形成精度を十分に確保できるようにした。

【選択図】 図 1

特願 2003-053231

出願人履歴情報

識別番号

[000002185]

1. 変更年月日

1990年 8月30日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都品川区北品川6丁目7番35号

氏 名

ソニー株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**